

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
21. Oktober 2004 (21.10.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/089257 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **A61F 2/44**

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2003/000247

(22) Internationales Anmeldedatum:  
14. April 2003 (14.04.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **MATHYS MEDIZINALTECHNIK AG** [CH/CH];  
Güterstrasse 5, CH-2544 Bettlach (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BAUMGARTNER,  
Daniel** [CH/CH]; Weingartenweg 52, CH-4702 Oensingen  
(CH). **WYMANN, Martin** [CH/CH]; Rosenweg 13,

CH-3097 Liebefeld (CH). **GAGO HO, Mario** [PE/CH];  
Schöngrünstrasse 38A PH1, CH-4500 Solothurn (CH).  
**BURRI, Adrian** [CH/CH]; Juonweg 1, CH-3900 Brig  
(CH).

(74) Anwalt: **LUSUARDI, Werther**; Dr. Lusuardi AG,  
Kreuzbühlstrasse 8, CH-8008 Zürich (CH).

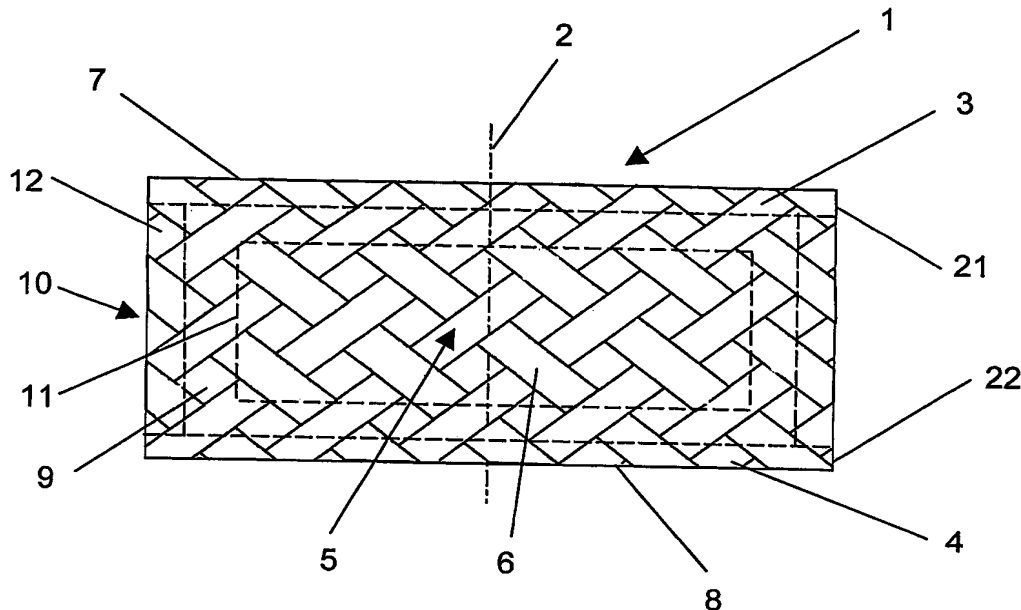
(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,  
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK,  
MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU,  
SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO Patent (GH,  
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INTERVERTEBRAL IMPLANT

(54) Bezeichnung: ZWISCHENWIRBELIMPLANTAT



(57) Abstract: Disclosed is an intervertebral implant (1) comprising a central axis (2), a bottom cover plate (3) and a top cover plate (4), which are respectively provided with an exterior surface (7; 8) that extends transversal to the central axis (2), and a central part (10). Said central part (10) is located between the cover plates (3; 4) and is provided with a sleeve (12) encompassing a fiber system (5) that is connected to the cover plates (3; 4) and is embedded in an enveloping body (25) made of a homogeneous material. In analogy with the anatomic structure of the natural disk, the inventive intervertebral implant (1) can transfer occurring compressive forces onto the cover plates (3, 4) thereof as tensile forces that are applied to the individual fibers of the fiber system (5) thereof.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- mit geänderten Ansprüchen

---

**(57) Zusammenfassung:** Das Zwischenwirbelimplantat (1) mit einer Zentralachse (2) umfasst eine untere Deckplatte (3) und eine obere Deckplatte (4), welche je eine aussenstehende, quer zur Zentralachse (2) verlaufende Oberfläche (7; 8) aufweisen und ein zwischen den Deckplatten (3; 4) angeordnetes Mittelteil (10) mit einem Mantel (12), welcher ein Fasersystem (5) umfasst, wobei das Fasersystem (5) mit den Deckplatten (3; 4), verbunden ist und in einen Mantelkörper (25) aus einem homogenen Material eingebettet ist. Dieses Zwischenwirbelimplantat (1) kann analog zum anatomischen Aufbau der natürlichen Bandscheibe auftretende Kompressionskräfte auf seine Deckplatten (3, 4) als Zugkräfte auf die einzelnen Fasern seines Fasersystems (5) übertragen.

### Zwischenwirbelimplantat

Die Erfindung bezieht sich auf Zwischenwirbelimplantat, gemäss dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine gattungsgemässe Bandscheibenprothese ist aus der US 4,911,718 LEE bekannt. Diese bekannte Bandscheibenprothese besteht aus einem zentralen Kern, welcher aus einem biokompatiblen Elastomer so geformt ist, dass er annähernd dem Nucleus pulposus einer natürlichen Bandscheibe entspricht, sowie aus einem um den Kern angeordneten mehrschichtigen Laminat aus in einem Elastomer gebundenen Fibern. Jede der Laminatschichten verfügt über ein eigenes Fadensystem, so dass eine Mehrzahl von Fiber-Gruppen vorliegt. Die einzelnen Schichten weisen eine verschiedene Orientierung der Fibern auf, wobei die Winkel der Fibern relativ zur Zentralachse der Bandscheibenprothese in einem Bereich zwischen  $\pm 20^\circ$  und  $\pm 50^\circ$  vorzugsweise  $0^\circ$ ,  $+45^\circ$  und  $-45^\circ$  betragen.

Aus der WO90/00374 KLAUE ist im weiteren eine Hüftendoprothese bekannt, deren Schaft aus einem rohrförmigen Geflecht besteht, d.h. einem Gebilde, welches aus mindestens zwei gegeneinander gekreuzten Serien von Fasern besteht. Das Innere des rohrförmigen Geflechtes bleibt bei dieser Anwendung als Femurschaft-Komponente leer.

Bei der in der US 4,911,718 LEE offenbarten Prothese sind die einzelnen Fasern zwar im Laminat, welches aus einem Elastomer oder einer anderen Art von Kunststoff besteht, integriert, sind aber an ihren Enden nur an den Endplatten angeklebt, so dass sie den Kern nicht umschliessen und deshalb, bei einer radialen Ausdehnung des Kerns keine Zugkräfte aufnehmen können. Beim Ankleben der aus dem Matrix-Faserverbund ausgeschnittenen Seitenwände an die Endplatte ist eine Fixation der integrierten Faser selber an der Endplatte recht schwierig, bietet doch nur der Querschnitt der Faser eine Kontaktfläche für den chemischen Verbund. Speziell an diesen Verbindungsstellen der Fasern an die Endplatten treten deshalb erhöhte Spannungswerte auf.

Im weiteren haben die einzelnen Fasern bei LEE nur eine Länge von der unteren zur oberen Deckplatte, was der Mantelhöhe oder einer Diagonalen der projizierten Mantelfläche entspricht. Die auftretenden Kräfte können somit nur entlang dieser Längen infolge Scherkraftübertragung der Faser an das Elastomer abgebaut werden. Orte erhöhter Spannungen resultieren so an den Einspannungen, also an den Faserenden.

Die in der WO 90/00374 KLAUE offenbarte Prothese umfasst ein Fasersystem, dessen einzelne Fasern nicht an beiden Enden fixiert sind, sowie keinen deformierbaren Kern. Bei einer axialen Kompression der Prothese lassen sich daher die auftretenden axialen Druckkräfte nicht in Zugkräfte auf die Fasern übertragen.

Aus der US-A 3,867,728 STUBSTAD ET AL. ist eine gattungsgemässe Bandscheibenprothese bekannt, welche eine elastomere Sandwich-Struktur mit einem Fasersystem aufweist. Nachteilig bei dieser bekannten Prothese ist, dass das mit den Deckplatten verbundene Fasersystem entweder nicht in einen Mantelkörper eingebettet ist oder in einer anderen Ausführungsform in einem mehrschichtigen Laminat aus einem Elastomer eingebettet ist.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zwischenwirbelimplantat zu schaffen, welches ein mit den Deckplatten verbundenes Fasersystem umfasst, wodurch ein das Mittelteil umschliessender, aus einem homogenen Material bestehender Mantelkörper verstärkt wird.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe mit einem Zwischenwirbelimplantat, welches die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass dank des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates

- das Fasersystem zuerst um das Mittelteil gewickelt werden kann und anschliessend in ein den elastischen Mantelkörper bildendes Elastomer eingegossen werden kann, so dass der das Mittelteil umschliessende Mantel einfach herstellbar ist;

- durch das Anbringen des elastischen Materials um das Fasersystem nach dessen Wicklung die Verankerung des Fasersystemes auf verschiedene Arten, beispielsweise auch an den gegeneinander gerichteten, inneren Oberflächen der Deckplatten möglich ist;
- das Mittelteil eine Bewegung der beiden angrenzenden Wirbelkörper im Falle einer Kompression, einer Flexion respektive Extension, einer lateralen Biegung und einer Torsion zulässt;
- das momentane Rotationszentrum oder die momentanen Drehachsen nicht vom Zwischenwirbelimplantat selbst vorgegeben werden, und sich diese nach dem Gesetz der minimal auftretenden Kräfte oder Momente einstellen können;
- durch die Variation der Anzahl Fasern in Umfangsrichtung, des Querschnitts der Fasern und der Materialwahl das Verhalten des Zwischenwirbelimplantates so einstellbar ist, dass die Bewegungen in Abhängigkeit unterschiedlich auftretender Lasten sich wie bei der natürlichen Bandscheibe verhält; und
- durch Variation der Anordnung und Ausführungsform des Fasersystemes dem Zwischenwirbelimplantat gewisse Bewegungseinschränkungen gesetzt werden können und dass ab einer gewissen Deformation ein Grenzbereich auftritt, wo trotz weiter ansteigenden Kräften keine Deformation oder bei auftretenden Momenten kein weiteres Abkippen des Implantates erfolgt.

Die bei einer Belastung der Wirbelsäule auftretenden axialen Kompressionskräfte werden über die beiden Endplatten auf das Mittelteil übertragen. Diese deformieren das zwischen den beiden Endplatten liegende Mittelteil, insbesondere einen allfällig darin vorhandenen elastischen Formkörper derart, dass sich das Mittelteil radial ausbeult. Diese Expansion des Mittelteils wird durch das das Mittelteil umschliessende Fasersystem eingeschränkt und die auftretenden, radial gerichteten Druckkräfte können vom Fasersystem als Zugkraft aufgenommen werden. Einem weiteren, nachteiligen Ausbeulen des Mittelteils kann somit Grenzen gesetzt werden. Durch die Verankerung des Fasersystems in den beiden Deckplatten bleibt das Zwischenwirbelimplantat auch

bei grössten Belastungen stabil und das Fasersystem ist in der Lage, auch erheblichen Zugkräften standzuhalten.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist das gesamte Fasersystem in den elastischen Mantelkörper eingebettet, so dass das Fasersystem nicht notwendigerweise aus einem biokompatiblen Material bestehen muss.

In einer weiteren Ausführungsform ist das Fasersystem nur teilweise in den elastischen Mantelkörper eingebettet, wobei das Fasersystem eine bezüglich der Zentralachse radiale Dicke  $\delta$  und der elastische Mantelkörper eine radiale Dicke  $d$  aufweist, und das Verhältnis von  $\delta/d \times 100\%$  in einem Bereich zwischen 80 % und 350 % liegt. Dadurch ist der Vorteile erreichbar, dass die bei einer Flexions-/Extensionsbewegung oder lateralen Beugung der angrenzenden Wirbelkörper auftretenden grossen Relativbewegungen im peripheren Bereich der Deckplatten keinem grossen Widerstand durch den elastischen Mantelkörper ausgesetzt sind und dadurch die Gefahr einer Rissbildung im Mantelkörper geringer ist.

Die Einbettung des Fasersystems in den elastischen Mantelkörper kann in verschiedenen Ausführungsformen derart ausgebildet sein, dass

a) das Fasersystem relativ zum elastischen Material des Mantelkörpers bewegbar ist; oder

b) das Fasersystem relativ zum elastischen Material des Mantelkörpers unbewegbar ist.

In wiederum einer weiteren Ausführungsform ist das gesamte Fasersystem an den Deckplatten verankert, so dass grössere Zugkräfte durch das Fasersystem übernommen werden können und das Zwischenwirbelimplantat dadurch eine hohe Torsionssteifigkeit erhält.

In einer anderen Ausführungsform besteht der das Fasersystem aufnehmende Mantelkörper aus einem elastischen, biokompatiblen Material, vorzugsweise einem Elastomer, insbesondere auf Basis von Polyurethan (PUR) hergestellt. Es können aber

auch Silikonkautschuk, Polyethylen, Polycarbonateurethan (PCU) oder Polyethylenterephthalat (PET) verwendet werden.

In wiederum einer weiteren Ausführungsform ist das Mittelteil mindestens teilweise mit einem inkompressiblen Medium, vorzugsweise einer Flüssigkeit gefüllt.

In einer anderen Ausführungsform umfasst das Mittelteil einen inkompressiblen Flüssigkeitskern und einen darum herum angeordneten, elastischen Formkörper, wobei die Flüssigkeit beispielsweise in einer im Formkörper angeordneten Kavität aufgenommen werden kann. Damit ist der Vorteil erzielbar, dass durch den Flüssigkeitskern ein mechanisches Verhalten des Zwischenwirbelimplantates analog zu einer physiologischen Bandscheibe erreicht wird. Durch die axiale Deformation des elastischen Mittelteiles kommt es zu einer radialen Ausdehnung der inkompressiblen Flüssigkeit und in der Folge zu einer radialen Ausdehnung der das Fasersystem enthaltenden Wand des Mittelteiles. Die durch die radiale Ausdehnung, respektive Ausbeulung der Wand des Mittelteiles auftretenden Zugkräfte werden im wesentlichen durch die Fasern aufgenommen.

Die Verankerung der Fasern an den Deckplatten kann beispielsweise auf folgende Arten erfolgen:

- a) mechanisch durch Führung der als Endlosfasern ausgestalteten Fasern durch Nuten und über die aussenstehenden Oberflächen der Deckplatten von einer Nute zu einer anderen Nute. Die Fasern umschliessen so das Mittelteil zusammen mit den Deckplatten. Durch die Führung der Fasern in den Nuten wird das Fasersystem so an den Deckplatten verankert, dass bei auf die Fasern wirkenden Zugkräfte kein Verrutschen der Fasern an den Seitenflächen möglich ist, da die Fasern nur Zugkräfte aufnehmen können;
- b) mechanisch durch keilförmige Ausgestaltung der Nuten, so dass die sich von Deckplatte zu Deckplatte erstreckenden Fasern in den Nuten festklemmbar sind; und/oder
- c) durch Verkleben des Fasersystemes an den Deckplatten.

In wiederum einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbel-implantates umfasst jede Deckplatte an ihrer Peripherie eine Seitenfläche und auf dem Umfang verteilt, radial in die Seitenflächen eindringende Nuten. Die zum Fasersystem gehörenden Fasern werden durch diese Nuten geführt.

In einer weiteren Ausführungsform ist das Mittelteil und das Fasersystem formschlüssig mit den Deckplatten verbunden.

In wiederum einer weiteren Ausführungsform wird das Fasersystem über die aussenstehenden Oberflächen der beiden Deckplatten geführt, so dass es das Mittelteil sowie die Deckplatten umschliesst.

Bei Verwendung einer Endlosfaser, die das gesamte Implantat umspannt, verteilen sich die Spannungen vorteilhafterweise auf den Gesamtumfang dieser Umwicklung. Vorzugsweise ist das Fasersystem in Form eines Gewirkes, Gewebes oder Gestrickes gebildet.

In einer anderen Ausführungsform sind Kanäle zur Aufnahme des Fasersystemes in die aussenstehenden Oberflächen der Deckplatten eingelassen.

In wiederum einer anderen Ausführungsform ist das Mittelteil im wesentlichen hohlzylindrisch, hohlprismatisch oder in Form eines Rotationskörpers, eines Ellipsoides, einer Teilkugel oder einer Tonnenform mit zur Zentralachse coaxialer Rotationsachse ausgebildet. Durch solche Ausgestaltungen ist der Vorteil erreichbar, dass die Lage der Rotationsachsen der angrenzenden Wirbelkörper möglichst weitgehend derjenigen der natürlichen Bandscheibe entspricht.

Das Fasersystem kann beispielsweise aus UHMWPE (Ultra High Molecular Weight Polyethylene) oder auch aus PET (Polyethylenterephthalat) bestehen.

In einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbel-implantates ist an jeder Deckplatte eine zur Anlage an die Grundplatte bzw. Deckplatte der angrenzenden Wirbelkörper bestimmte Abschlussplatte befestigt, wovon jede eine aussenstehende, quer zur Zentralachse angeordnete Oberfläche mit einer



makroskopischen Strukturierung aufweist. Die Strukturierung kann beispielsweise in Form von Zähnen realisiert sein. Die makroskopische Strukturierung gestattet eine primäre Stabilisierung des Zwischenwirbelimplantates direkt nach der Operation. Damit ist eine mechanische Verankerung des Zwischenwirbelimplantates zu einem Zeitpunkt, wo das Anwachsen der Knochen an das Zwischenwirbelimplantat noch nicht stattgefunden hat, erreichbar.

In wiederum einer weiteren Ausführungsform wird das Gewebe aus ersten und zweiten Fasern gebildet, wobei die ersten Fasern einen Winkel  $\alpha$  mit der Zentralachse einschliessen und die zweiten Fasern einen Winkel  $\beta$  mit der Zentralachse einschliessen. Vorzugsweise betragen die Winkel  $\alpha$  respektive  $\beta$  zwischen  $15^\circ$  und  $60^\circ$ .

In einer anderen Ausführungsform sind die ersten und zweiten Fasern miteinander verflochten.

In wiederum einer anderen Ausführungsform weist der elastische Formkörper eine zur Zentralachse orthogonale Querschnittsfläche  $F_F$  auf, während das Mittelteil eine zur Zentralachse orthogonale Querschnittsfläche  $F_M$  aufweist und das Verhältnis  $F_F/F_M$  dieser beiden Querschnittsflächen zwischen 30% und 65% beträgt.

In einer weiteren Ausführungsform ist der elastische Formkörper von einer semipermeablen Membran umschlossen, wobei im Inneren des elastischen Formkörpers vorzugsweise physiologische Kochsalzlösung vorhanden ist.

Das Fasersystem kann bezüglich der Zentralachse einlagig oder mehrlagig, vorzugsweise 2- bis 6-lagig angeordnet sein. Ferner kann das Fasersystem auf dem elastischen Formkörper aufgewickelt sein. Die Aufwicklung auf dem elastischen Formkörper kann in zwei verschiedenen Richtungen, vorzugsweise in rotationssymmetrischer Anordnung erfolgen.

In wiederum einer weiteren Ausführungsform ist an jeder Deckplatte eine Abschlussplatte befestigbar, welche eine aussenstehende, quer zur Zentralachse

angeordnete Oberfläche mit einer makroskopischen Strukturierung aufweist, vorzugsweise in Form von Zähnen.

Die Fasern weisen einen Durchmesser in einem Bereich zwischen 0,005 mm und 0,025 mm auf. Vorzugsweise wird aus mehreren Fasern ein Faden hergestellt (Roving), wobei beispielsweise 500 – 2000 Fasern einen Faden mit einer Querschnittsfläche von 0,5 mm<sup>2</sup> bis 2 mm<sup>2</sup> bilden.

Bei denjenigen Ausführungsformen, bei welchen das Fasersystem zueinander gekreuzte Faserabschnitte aufweist, werden bei Flexionsbewegungen des Patienten (Flexion, Extension, Laterale Flexion) die einen Faserabschnitte einseitig gespannt und bei Scherung nehmen die tangential zur Scherrichtung verlaufenden Faserabschnitte die Kräfte auf.

Die Erfindung und Weiterbildungen der Erfindung werden im folgenden anhand der teilweise schematischen Darstellungen mehrerer Ausführungsbeispiele noch näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates;

Fig. 2 eine Aufsicht auf die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates;

Fig. 3 eine Seitenansicht einer anderen Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates;

Fig. 4 einen Schnitt durch die in Fig. 3 dargestellte Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates;

Fig. 5a eine perspektivische Darstellung des Fasersystems einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates;

Fig. 5b eine Draufsicht auf das in Fig. 5a dargestellte Fasersystem;

Fig. 6a eine perspektivische Darstellung des Fasersystems einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates;

Fig. 6b eine Draufsicht auf das in Fig. 6a dargestellte Fasersystem; und

Fig. 7 einen Schnitt durch eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates.

In den Fig. 1 und 2 ist eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates 1 dargestellt, welche eine obere Deckplatte 3 und eine untere Deckplatte 4 mit je einer aussenstehenden, quer zur Zentralachse 2 verlaufende Oberfläche 7;8 und peripher je einer Seitenfläche 21;22 umfasst. Zwischen den Deckplatten 3;4 ist ein Mittelteil 10 mit einer zentralen Kavität 11 und einem Mantel 12 angeordnet, welcher das Fasersystem 5 umfasst. Zur Verankerung der zum Fasersystem 5 gehörenden Fasern 6 an den Deckplatten 3;4 umfasst jede der peripheren Seitenflächen 21;22 auf dem Umfang verteilt, radial in die Seitenflächen 21;22 eindringende Nuten 18, so dass das Fasersystem 5 in diesen Nuten 18 verankerbar ist. In der zentralen Kavität 11 ist ein elastisch deformierbarer Formkörper 9 mit einem inkompressiblen Kern, vorzugsweise ein Flüssigkeitskern 13 angeordnet. Durch die Inkompressibilität des Flüssigkeitskerns 13 wird beispielsweise bei einer zur Längsachse 2 parallelen Kompression der Deckplatten 3;4 der elastische Formkörper 9 und der Mantel 12 mit dem Fasersystem 5 radial, d.h. quer zur Längsachse 2 ausgebeult, wodurch die Fasern 6 auf Zug beansprucht werden.

In den Fig. 3 und 4 ist eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates 1 dargestellt, welche zwei quer zur Zentralachse 2 angeordnete Deckplatten 3;4 und ein dazwischen liegendes, elastisch deformierbares Mittelteil 10 umfasst. Das Mittelteil 10 umfasst einen zur Zentralachse 2 coaxialen hohlzylindrischen Mantel 12 und eine zentrale Kavität 11. In der zentralen Kavität 11 angeordnet ist ein elastischer Formkörper 9 mit einem inkompressiblen Kern, vorzugsweise einem Flüssigkeitskern 13. Der Formkörper 9 ist mit einer

semipermeablen Membran umschlossen, während der Mantel 12, welcher das Fasersystem 5 und einen elastischen, vom Fasersystem 5 durchzogenen Mantelkörper 25 umfasst, aus einem Kunststoff gefertigt ist. Die Abschlussplatten 14;15 sind fest mit den Deckplatten 3;4 verbunden und weisen axial aussenstehende Oberflächen 16;17 auf, welche an den Endplatten zweier benachbarter Wirbelkörper zu Anlage bringbar sind. Das Fasersystem 5 ist an den Deckplatten 3;4 verankert und in den Mantel 12 integriert und dient dazu, die Kräfte auf das Mittelteil 10 aufzunehmen, welche durch die an die Abschlussplatten 14;15 angrenzenden Wirbelkörper auf das Zwischenwirbelimplantat 1 ausgeübt werden, d.h. Torsionskräfte durch Verdrehen der Wirbelkörper um die Zentralachse 2 relativ zueinander oder Biegemomente durch laterale Beugung und/oder Flexion/Extension der Wirbelsäule. Beispielsweise wird eine zur Zentralachse 2 parallele Kompressionskraft auf das Zwischenwirbelimplantat 1 von den beiden Abschlussplatten 14;15 über die beiden Deckplatten 3;4 auf das Mittelteil 10 übertragen, wobei in der Folge der elastische Formkörper 9 quer zur Zentralachse 2 ausgebeult wird. Diese Expansionsbewegung des elastischen Formkörpers 9 wird auf den Mantel 12 mit dem Fasersystem 5 übertragen und durch dieses eingeschränkt. Da das Fasersystem 5 an den Deckplatten 3;4 verankert ist, bewirkt die quer zur Zentralachse 2 wirkende Druckkraft Zugkräfte auf die Fasern des Fasersystems 5. Das Fasersystem 5 besteht hier aus Kunststofffasern, vorzugsweise aus UHMWPE-Fasern (Ultra High Molecular Weight Polyethylene) oder aus PET (Polyethylterephthalat) und umfasst ein Geflecht aus ersten und zweiten Fasern 6a;6b, welche miteinander verflochten sind. Dabei schliessen die ersten Fasern 6a einen Winkel  $\alpha$  und die zweiten Fasern 6b einen Winkel  $\beta$  mit der Zentralachse 2 ein. In der hier dargestellten Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates 1 sind die Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  gleich gross und betragen zwischen  $15^\circ$  und  $60^\circ$ . An den Deckplatten 3;4 verankert sind die Fasern 6a;6b mittels Nuten 18, welche parallel zur Zentralachse 2 am Umfang der Deckplatten 3;4 angeordnet sind, so dass die Fasern 6a;6b durch die Nuten 18 durchgeführt und können über den Oberflächen 7;8 in einem Kanal 19 zur nächsten Nute 18 geführt werden. Die Deckplatten 3;4 sind aus einem Kunststoff gefertigt, während die aussen angeordneten Abschlussplatten 14;15 aus Titan oder einer Titanlegierung hergestellt sind. Die aussen angeordneten Abschlussplatten 14;15 sind entweder form- oder reibschlüssig mit den Deckplatten 3;4 verbunden. Insbesondere können sie untereinander verklebt oder verschweisst sein.

In den Fig. 5a und 5b ist ein Fasersystem 5 gemäss einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates 1 dargestellt, wo die über die Endplatten 3;4 verlaufenden Fasern 6 Sehnen auf den kreisförmigen Oberflächen 7;8 der Deckplatten 3;4 bilden.

In den Fig. 6a und 6b ist ein Fasersystem 5 gemäss einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Zwischenwirbelimplantates 1 dargestellt, wo die über die Endplatten 3;4 verlaufenden Fasern 6 sich beim Durchstosspunkt von Zentralachse 2 und Endplatte 3;4 kreuzen.

Gegenüber der diagonalen Anordnung der Fasern 6 (Fig. 6a;6b) hat die Führung der Fasern 6 als Sehnen (Fig. 5a;5b) über den Oberflächen 7;8 der Endplatten 3;4 die folgenden Vorteile:

- aufgrund der besseren Verteilung der Kreuzungspunkte der Fasern 6 kommt es zu keiner Anhäufung, insbesondere zwischen den aussenstehenden Oberflächen 7;8 der Deckplatten 3;4 und den Abschlussplatten 14;15 (Fig. 3 und 4); und
- das Fasersystem 5 lässt sich mit Hilfe einer Wickeltechnik zur Zentralachse 2 symmetrisch herstellen, wobei das Zwischenwirbelimplantat 1 in den Schnittpunkten zwischen der Zentralachse 2 und den Deckplatten (3;4) eingespannt werden kann.

In Fig. 7 dargestellt ist eine Ausführungsform, welche sich von der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsform nur darin unterscheidet, dass der peripher am Mittelteil 10 angeordnete Mantel 12 einen elastischen, vom Fasersystem 5 nur teilweise durchzogenen Mantelkörper 25 umfasst, dessen Dicke  $d$  kleiner als die radiale Dicke  $\delta$  des Fasersystems 5 ist.

Patentansprüche

1. Zwischenwirbelimplantat (1) mit einer Zentralachse (2) umfassend
  - A) eine untere Deckplatte (3) und eine obere Deckplatte (4), welche je eine aussenstehende, quer zur Zentralachse (2) verlaufende Oberfläche (7;8) aufweisen;
  - B) ein zwischen den Deckplatten (3;4) angeordnetes Mittelteil (10) mit einem Mantel (12), welcher ein Fasersystem (5) umfasst, wobei
  - C) das Fasersystem (5) mindestens teilweise mit den Deckplatten (3;4) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**
  - D) der Mantel (12) einen das Mittelteil (10) peripher umschliessenden, elastischen Mantelkörper (25) umfasst, welcher aus einem homogenen Material besteht und vom Fasersystem (5) durchzogen wird.
2. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte Fasersystem (5) in den elastischen Mantelkörper (25) eingebettet ist.
3. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) nur teilweise im Mantelkörper (25) eingebettet ist.
4. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) bezüglich der Zentralachse (2) eine radiale Dicke  $\delta$  und der Mantelkörper (25) eine radiale Dicke  $d$  aufweist, wobei das Verhältnis von  $\delta/d \times 100\%$  in einem Bereich zwischen 80 % und 350 % liegt.
5. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) relativ zum Mantelkörper (25) bewegbar ist.
6. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) relativ zum Mantelkörper (25) unbewegbar gelagert ist.
7. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das gesamte Fasersystem (5) mit den Deckplatten (3;4) verbunden ist.

8. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Mantelkörper (25) aus einem elastischen, biokompatiblen Material, vorzugsweise aus einem Elastomer, insbesondere auf Basis von Polyurethan, oder Silikonkautschuk, Polyethylen, Polycarbonateurethan oder Polyethylenterephthalat besteht.
9. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittelteil (10) mindestens teilweise mit einem inkompressiblen Medium gefüllt ist.
10. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das inkompressible Medium eine Flüssigkeit ist.
11. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittelteil (10) einen inkompressiblen Flüssigkeitskern (13) und einen darum herum angeordneten elastischen Formkörper (9) umfasst.
12. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittelteil (10) eine Kavität (11) aufweist.
13. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) an oder in den Deckplatten (3;4) mechanisch verankert ist.
14. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) mit den Deckplatten (3;4) verklebt ist.
15. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittelteil (10) mit dem integrierten Fasersystem (5) formschlüssig mit den Deckplatten (3;4) verbunden ist.

16. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) durch eine Endlosfaser, vorzugsweise in Form eines Gewirkes oder Gestrickes gebildet wird.
17. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass jede Deckplatte (3;4) an ihrer Peripherie eine Seitenfläche (21;22) und auf dem Umfang verteilt, radial in die Seitenflächen (21;22) eindringende Nuten (18) umfasst, und das Fasersystems (5) in diesen Nuten (18) verankerbar ist.
18. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) über die aussenstehenden Oberflächen (7;8) der beiden Deckplatten (3;4) geführt wird und das Mittelteil (10) sowie die beiden Deckplatten (3;4) umschliesst.
19. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass in die aussenstehenden Oberflächen (7;8) der Deckplatten (3;4) Kanäle (19) zur Aufnahme des Fasersystems (5) eingelassen sind.
20. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) durch ein Gewebe gebildet wird.
21. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittelteil (10) im wesentlichen hohlzylindrisch, hohlprismatisch oder in Form eines Rotationskörpers, eines Ellipsoides, einer Teilkugel oder einer Tonnenform mit zur Zentralachse (2) coaxialer Rotationsachse ausgebildet ist.
22. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 20 oder 21 dadurch gekennzeichnet, dass das Gewebe aus ersten und zweiten Fasern (6a/6b) gebildet wird und die ersten Fasern (6a) einen Winkel  $\alpha$  mit der Zentralachse (2) einschliessen und die zweiten Fasern (6b) einen Winkel  $\beta$  mit der Zentralachse (2) einschliessen.
23. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und zweiten Fasern (6a;6b) miteinander verflochten sind.



24. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der elastische Formkörper (9) eine zur Zentralachse (2) orthogonale Querschnittsfläche  $F_F$  aufweist, das Mittelteil (10) eine zur Zentralachse (2) orthogonale Querschnittsfläche  $F_M$  aufweist und das Verhältnis  $F_F/F_M$  dieser beiden Querschnittsflächen zwischen 30% und 65% beträgt.
25. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 22 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel  $\alpha$  zwischen  $15^\circ$  und  $60^\circ$  beträgt.
26. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel  $\beta$  zwischen  $15^\circ$  und  $60^\circ$  beträgt.
27. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass der elastische Formkörper (9) von einer semipermeablen Membran umschlossen ist und im Inneren des elastischen Formkörpers (9) vorzugsweise physiologische Kochsalzlösung vorhanden ist.
28. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) bezüglich der Zentralachse (2) einlagig angeordnet ist.
29. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) bezüglich der Zentralachse (2) mehrlagig, vorzugsweise 2- bis 6-lagig angeordnet ist.
30. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 11 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) auf dem elastischen Formkörper (9) aufgewickelt ist.
31. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) in zwei verschiedenen Richtungen auf dem elastischen Formkörper (9) aufgewickelt ist, vorzugsweise in rotationssymmetrischer Anordnung.

32. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass das Fasersystem (5) aus UHMWPE (Ultra High Molecular Weight Polyethylene) besteht.

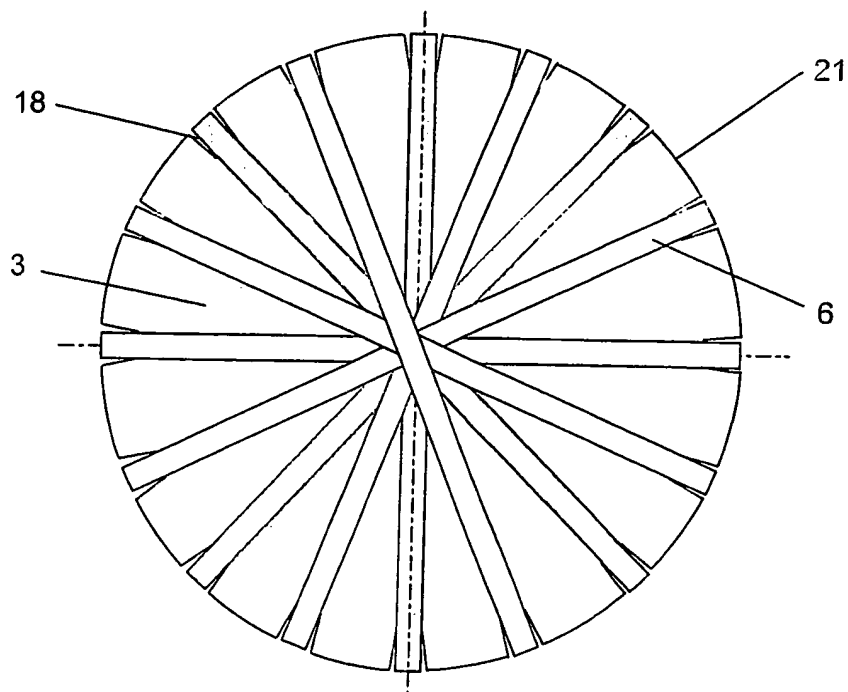
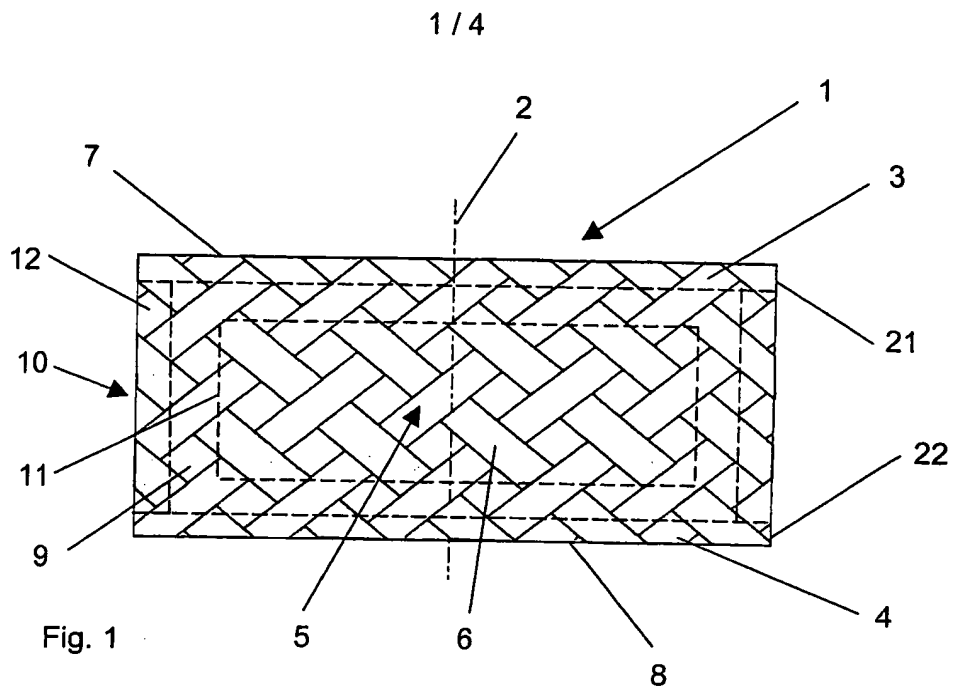
33. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder Deckplatte (3,4) eine Abschlussplatte (14;15) befestigbar ist, welche eine aussenstehende, quer zur Zentralachse (2) angeordnete Oberfläche (16;17) mit einer makroskopischen Strukturierung aufweist, vorzugsweise in Form von Zähnen.

34. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, dass die Fasern einen Durchmesser in einem Bereich zwischen 0,005 mm und 0,025 mm aufweisen.

## INTERVERTEBRAL IMPLANT

### ABSTRACT

Disclosed is an intervertebral implant (1) comprising a central axis (2), a bottom cover plate (3) and a top cover plate (4), which are respectively provided with an exterior surface (7,8) that extends transversal to the central axis (2), and a central part (10). Said central part (10) is located between the cover plates (3,4) and is provided with a sleeve (12) encompassing a fiber system (5) that is connected to the cover plates (3,4) and is embedded in an enveloping body (25) made of a homogeneous material. In analogy with the anatomic structure of the natural disk, the inventive intervertebral implant (1) can transfer occurring compressive forces onto the cover plates (3,4) thereof as tensile forces that are applied to the individual fibers of the fiber system (5) thereof.



2 / 4

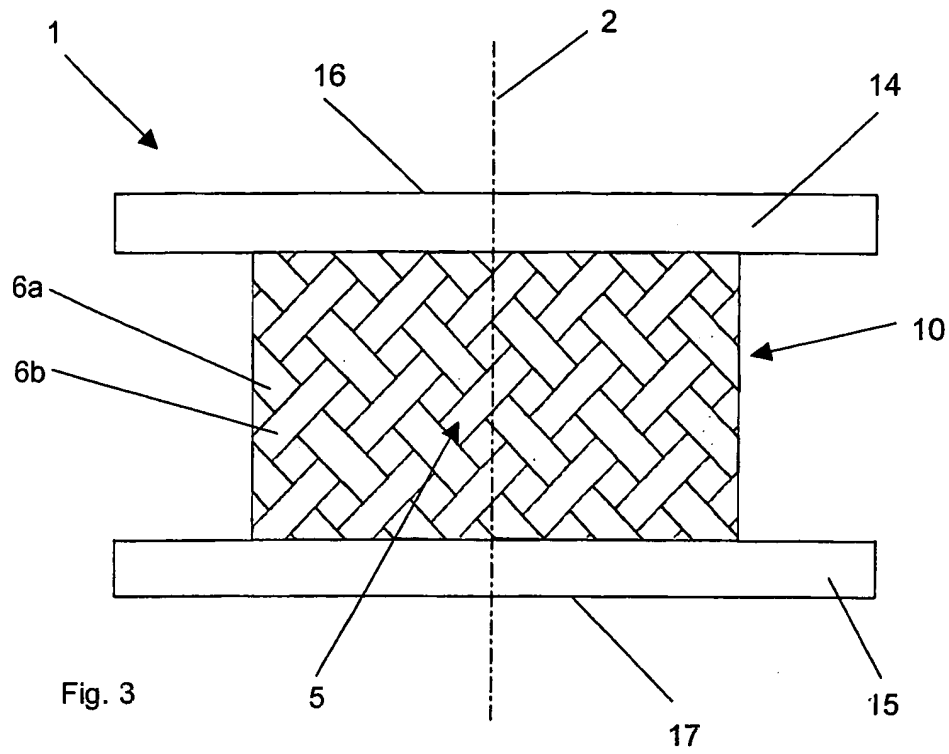


Fig. 3

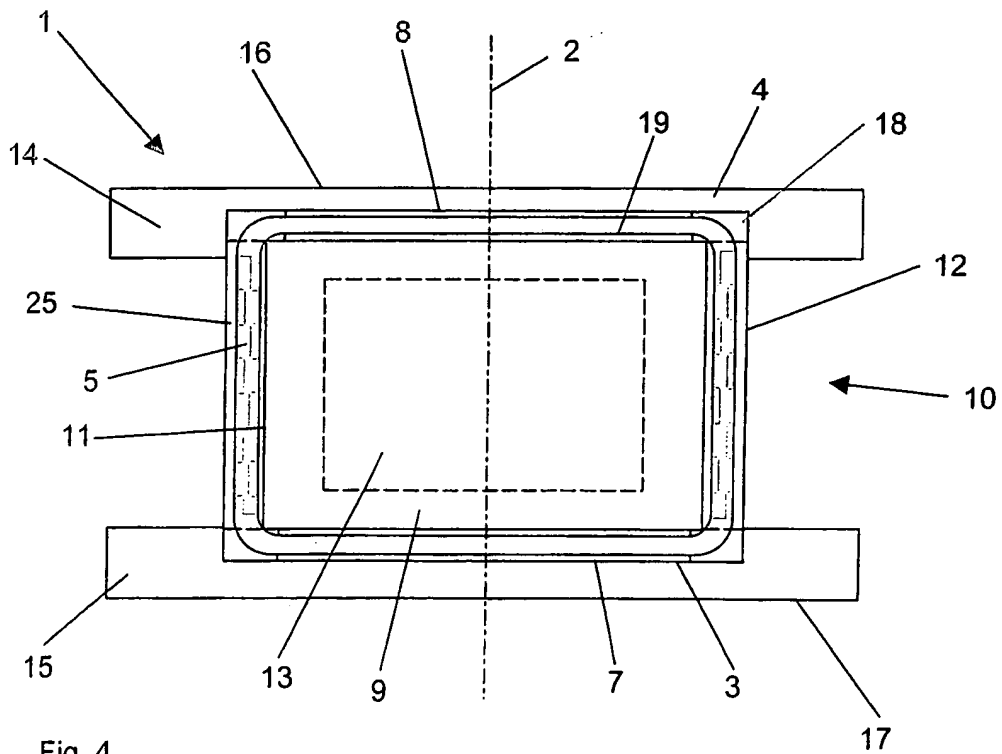


Fig. 4

3/4

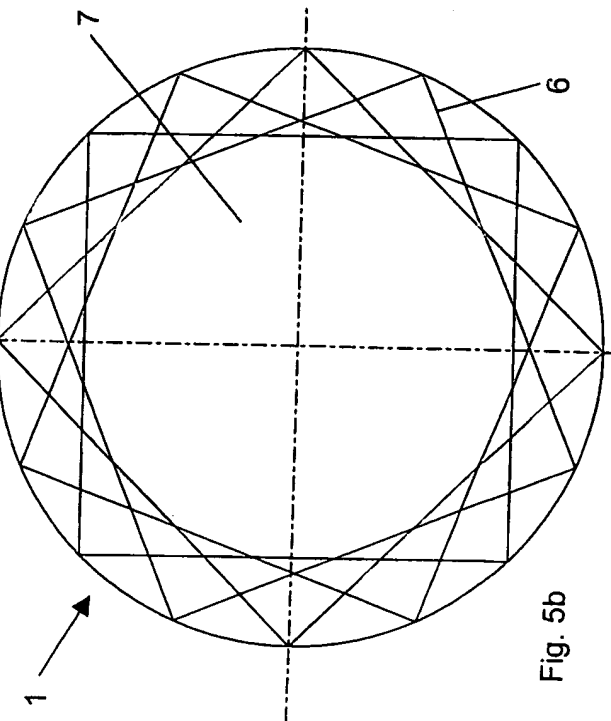
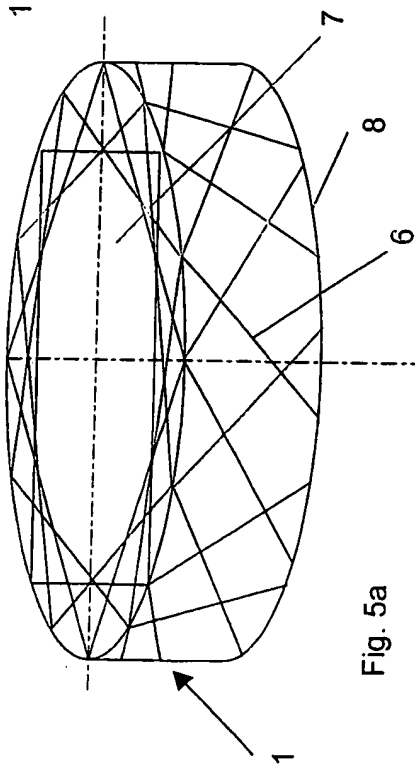
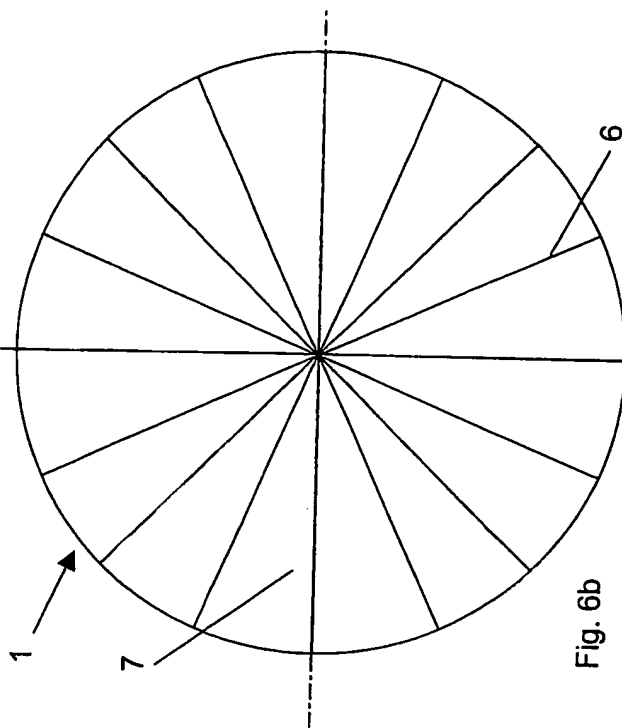
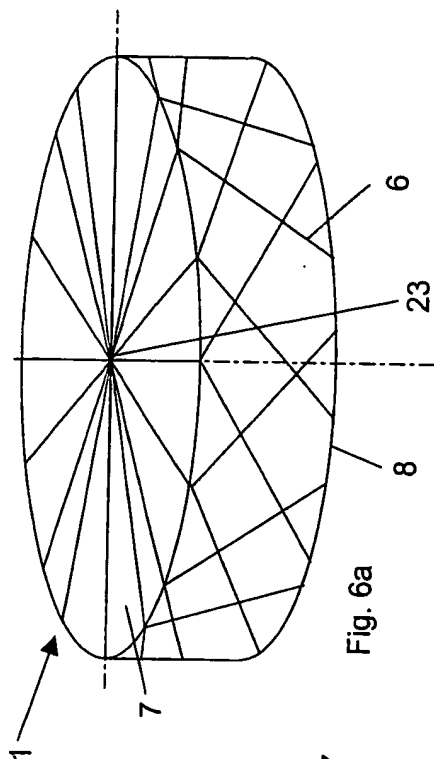


Fig. 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 03/00247

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A61F2/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 346 129 A (UNIV NEW JERSEY MED ;UNIV RUTGERS (US); JOHNSON & JOHNSON ORTHOPAE) 13 December 1989 (1989-12-13) cited in the application	1-3,6-9, 14,15, 21,22, 25,26, 28-30, 32-34
Y	column 4, line 45 -column 6, line 21  column 7, line 36 - line 40 column 10, line 35 -column 11, line 16 ---	2,6, 8-13,15, 16,20, 32-34
X	WO 93 16664 A (LIMBS & THINGS LTD) 2 September 1993 (1993-09-02)  page 3, line 2 -page 4, line 36 figures  ---	1,2,6-8, 13,16, 21,23,28
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

\*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

\*E\* earlier document but published on or after the international filing date

\*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

\*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

\*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 November 2003

Date of mailing of the international search report

03/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Buchmann, G



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 03/00247

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 3 867 728 A (KAHN PAUL ET AL) 25 February 1975 (1975-02-25) cited in the application column 7, line 38 -column 8, line 41 column 10, line 41 - line 59 ---	1-4, 8, 14, 29, 30
Y	WO 02 17825 A (DISC DYNAMICS INC ;HUDGINS ROBERT GARRYL (US); YUAN HANSEN A (US);) 7 March 2002 (2002-03-07)  page 59, line 29 -page 61, line 11 figure 16 ---	2, 6, 8, 13, 15, 16, 20, 32-34
Y	US 6 419 704 B1 (FERREE BRET) 16 July 2002 (2002-07-16) column 8, line 22 -column 9, line 15 ---	9-12
Y	US 2003/045939 A1 (CASUTT SIMON) 6 March 2003 (2003-03-06) figures 6-14 -----	15

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 03/00247

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0346129	A	13-12-1989	US 4911718 A	27-03-1990
			AU 624143 B2	04-06-1992
			AU 3609989 A	14-12-1989
			CA 1321681 C	31-08-1993
			DK 283689 A	11-12-1989
			EP 0346129 A1	13-12-1989
			FI 892851 A	11-12-1989
			GR 89100383 A	11-05-1990
			JP 2224659 A	06-09-1990
			NO 892380 A	11-12-1989
WO 9316664	A	02-09-1993	AU 3638893 A	13-09-1993
			WO 9316664 A1	02-09-1993
US 3867728	A	25-02-1975	CA 992255 A1	06-07-1976
			DE 2203242 A1	10-08-1972
			FR 2124815 A5	22-09-1972
			GB 1306660 A	14-02-1973
			SE 391122 B	07-02-1977
WO 0217825	A	07-03-2002	AU 8548601 A	13-03-2002
			CN 1340330 A	20-03-2002
			EP 1313411 A2	28-05-2003
			WO 0217825 A2	07-03-2002
			US 2003195628 A1	16-10-2003
US 6419704	B1	16-07-2002	US 2002165542 A1	07-11-2002
			US 2002156532 A1	24-10-2002
			US 2002156533 A1	24-10-2002
			US 2003040796 A1	27-02-2003
			US 2003004574 A1	02-01-2003
			US 2003026788 A1	06-02-2003
			US 2003074076 A1	17-04-2003
			US 2003191536 A1	09-10-2003
			US 6454804 B1	24-09-2002
			US 6371990 B1	16-04-2002
US 2003045939	A1	06-03-2003	EP 1287795 A1	05-03-2003

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00247

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 A61F2/44

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 346 129 A (UNIV NEW JERSEY MED ;UNIV RUTGERS (US); JOHNSON & JOHNSON ORTHOPAE) 13. Dezember 1989 (1989-12-13) in der Anmeldung erwähnt	1-3,6-9, 14,15, 21,22, 25,26, 28-30, 32-34
Y	Spalte 4, Zeile 45 -Spalte 6, Zeile 21  Spalte 7, Zeile 36 - Zeile 40 Spalte 10, Zeile 35 -Spalte 11, Zeile 16 ---	2,6, 8-13,15, 16,20, 32-34
X	WO 93 16664 A (LIMBS & THINGS LTD) 2. September 1993 (1993-09-02)  Seite 3, Zeile 2 -Seite 4, Zeile 36 Abbildungen ---	1,2,6-8, 13,16, 21,23,28
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. November 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/12/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Buchmann, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00247

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 3 867 728 A (KAHN PAUL ET AL) 25. Februar 1975 (1975-02-25) in der Anmeldung erwähnt Spalte 7, Zeile 38 -Spalte 8, Zeile 41 Spalte 10, Zeile 41 - Zeile 59 ---	1-4, 8, 14, 29, 30
Y	WO 02 17825 A (DISC DYNAMICS INC ;HUDGINS ROBERT GARRYL (US); YUAN HANSEN A (US);) 7. März 2002 (2002-03-07)  Seite 59, Zeile 29 -Seite 61, Zeile 11 Abbildung 16 ---	2, 6, 8, 13, 15, 16, 20, 32-34
Y	US 6 419 704 B1 (FERREE BRET) 16. Juli 2002 (2002-07-16) Spalte 8, Zeile 22 -Spalte 9, Zeile 15 ---	9-12
Y	US 2003/045939 A1 (CASUTT SIMON) 6. März 2003 (2003-03-06) Abbildungen 6-14 -----	15

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 03/00247

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0346129	A	13-12-1989	US 4911718 A	27-03-1990
			AU 624143 B2	04-06-1992
			AU 3609989 A	14-12-1989
			CA 1321681 C	31-08-1993
			DK 283689 A	11-12-1989
			EP 0346129 A1	13-12-1989
			FI 892851 A	11-12-1989
			GR 89100383 A	11-05-1990
			JP 2224659 A	06-09-1990
			NO 892380 A	11-12-1989
WO 9316664	A	02-09-1993	AU 3638893 A	13-09-1993
			WO 9316664 A1	02-09-1993
US 3867728	A	25-02-1975	CA 992255 A1	06-07-1976
			DE 2203242 A1	10-08-1972
			FR 2124815 A5	22-09-1972
			GB 1306660 A	14-02-1973
			SE 391122 B	07-02-1977
WO 0217825	A	07-03-2002	AU 8548601 A	13-03-2002
			CN 1340330 A	20-03-2002
			EP 1313411 A2	28-05-2003
			WO 0217825 A2	07-03-2002
			US 2003195628 A1	16-10-2003
US 6419704	B1	16-07-2002	US 2002165542 A1	07-11-2002
			US 2002156532 A1	24-10-2002
			US 2002156533 A1	24-10-2002
			US 2003040796 A1	27-02-2003
			US 2003004574 A1	02-01-2003
			US 2003026788 A1	06-02-2003
			US 2003074076 A1	17-04-2003
			US 2003191536 A1	09-10-2003
			US 6454804 B1	24-09-2002
			US 6371990 B1	16-04-2002
US 2003045939	A1	06-03-2003	EP 1287795 A1	05-03-2003